

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-298142

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

H04N 5/335  
H04N 5/225

(21)Application number : 06-086721  
(22)Date of filing : 25.04.1994

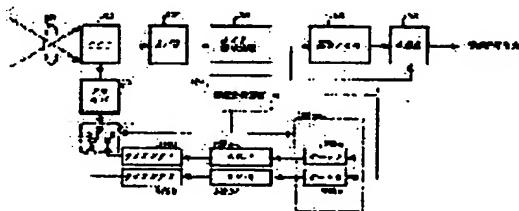
(71)Applicant : CANON INC  
(72)Inventor : TAKAHASHI KOJI  
HISAMA KENJI

## (54) IMAGE PICKUP DEVICE HAVING GRADATION CONTROL FUNCTION

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain excellent exposure both for objects with low and high luminance by controlling the exposure of an object with low luminance based on image information of the object with low luminance and the exposure of an object with high luminance based on image information of the object with high luminance respectively.

**CONSTITUTION:** An incident light from an object passes through a lens 101 and an image is formed on a photoelectric conversion device 102. The output is subject to A/D conversion by an A/D converter 103 and a digital camera signal processing circuit 104 processes the resulting signal into a video signal. An image analysis circuit 107 controls two systems of AE based on luminance information of an output of the circuit 104. That is, the AE systems consists of a highlight use AE circuit comprising a gate 108a, a control signal generator 109a, and an optical storage time setting timing signal generator 110a and a dark use AE circuit comprising a gate 108b, a control signal generator 109b, and an optical storage time setting timing signal generator 110b. Thus, the exposure for objects with low and high luminance is controlled respectively based on image information of objects with low and high luminance, then excellent exposure is obtained for the both.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-298142

(43)公開日 平成7年(1995)11月10日

(51)Int.Cl.\*

H 0 4 N  
5/335  
5/225

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全13頁)

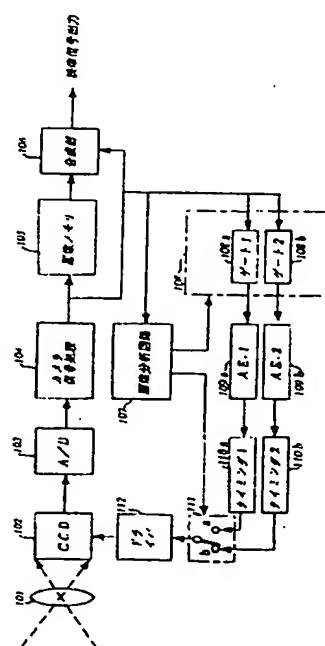
(21)出願番号	特願平6-86721	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成6年(1994)4月25日	(72)発明者	高橋 宏爾 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	久間 貢治 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 丹羽 宏之 (外1名)

(54)【発明の名称】 階調制御機能を有する撮像装置

(57)【要約】

【目的】 アリス等のメカニカルな部材を用いることなく、逆光の主たる被写体と背景の双方を良好に露光した画像を得る。

【構成】 光画像を光電変換し光情報の蓄積を行って1画面を構成する単位光蓄積期間毎に出力する光電変換手段102と、光電変換手段102からの出力を映像信号に処理して出力するデジタルカメラ信号処理手段104と、光電変換手段102の光電変換単位期間ごとに光情報蓄積時間の設定を行うための複数のタイミング信号を出力する光蓄積時間設定タイミング信号発生器110a, 110bと、デジタルカメラ信号処理手段104からの輝度情報に基づき高輝度部あるいは低輝度部に対して光蓄積時間設定タイミング信号発生器110a, 110bからの複数のタイミング信号の切換えをして光電変換手段102に入力する画像分析回路107とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光画像を光電変換し光情報の蓄積を行つて1画面を構成する単位光蓄積期間毎に出力する光電変換手段と、該光電変換手段からの出力を処理して映像信号を出力する信号処理手段と、前記光電変換手段に設定した単位光蓄積期間ごとに光情報蓄積時間の設定を行うための複数のタイミング信号を出力するタイミング手段と、前記信号処理手段からの輝度情報に基づき高輝度部及び低輝度部に対応して前記タイミング手段からの複数のタイミング信号を切換え制御して光電変換手段に入力する階調制御手段とを備えたことを特徴とする階調制御機能を有する撮像装置。

【請求項2】 光画像を光電変換し光情報の蓄積を行つて1画面を構成する単位光蓄積期間毎に出力する光電変換手段と、該光電変換手段からの出力を処理して映像信号を出力する信号処理手段と、前記光電変換手段に設定した単位光蓄積期間ごとに光情報蓄積時間の設定を行うための複数のタイミング信号を出力するタイミング手段と、前記信号処理手段から入力した前記光電変換手段に設定した単位光蓄積期間ごとの輝度情報に基づき前記タイミング手段からの複数のタイミング信号を切換え制御して光電変換手段に入力する階調制御手段とを備えたことを特徴とする階調制御機能を有する撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、逆光状態にて撮影する場合に用いて好適な階調制御機能を有する撮像装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ビデオカメラ等で、被写体を撮像するに当たり、照度が強い逆光撮影の場合などでは、一画面中の階調は極めて広いものとなる。

【0003】ビデオカメラ等で用いられる、固体撮像素子等を用いた撮像装置は、このように広い階調をすべて映像信号に変換できるほどのダイナミックレンジ幅は有していないため、明るさのレベルの上下で各々クリップを発生してしまう。これは「白飛び」、「黒つぶれ」と呼ばれる現象で、一画面中で、極端に明るい部分や暗い部分の階調が表現できないものである。

【0004】特に、逆光撮影の場合などは、背景の明るさに比較して、主たる被写体が陰になって極端に暗くなるため、「黒つぶれ」を起こしてしまう。

【0005】この対策として、従来、BLC(バック・ライト・コントロール)という露光量を増加して逆光補正を行う手法が用いられていた。以下、従来の手法による逆光補正について詳しく説明する。

【0006】まず、アイリスを用いた露光量調節機構におけるBLCの動作について図22に示した逆光補正回路構成図を参照して説明する。

【0007】光学系10より入射した被写体よりの光線

は、アイリス11により光量制限されて、撮像素子12上に結像する。結像状態に応じた光電変換信号が、撮像素子12より出力され、信号処理回路13にて映像信号化され、映像信号として出力される。

05 【0008】一方、自動露光量調節回路(以下A E回路という)14にも上述の映像信号は供給されており、A E回路14は、映像信号に応じたアイリス制御信号を発生する。ドライバー16は、加算器15経由でA E回路14からのアイリス制御信号を受けてigメータ17を10 駆動する駆動信号を発生させ、アイリスによる光量の自動調節を実現している。

【0009】上述した光量の自動調節の考え方においては、一般に、映像信号の輝度レベルの一画面分の積分値に応じて光量を調節するようとしているので、一画面全体の平均的な明るさだけに着目していることになる。そのため、逆光撮影の場合などは、非常に明るい背景に合わせて撮像素子12への入射光量の調節が行われるため、主たる被写体が極端に暗くなつて、「黒つぶれ」を起こしてしまう。

20 【0010】このような場合には、BLCをONにして、撮影者が逆光補正指示を出す必要がある。図22の回路構成図では、BLCスイッチ19をONにすることにより、補正信号発生器18から、アイリスを「閉」側へ向ける信号が、加算器15を経てドライバー16に供給される。ドライバー16は、igメータ17を開く方向に駆動し、撮像素子12への入射光量が増加されて、逆光補正が行われる。

【0011】上記のようにBLCスイッチ19をONにして、従来の手法による逆光補正を行うことにより、画像は、図3に示したBLC-OFF(逆光補正前)の状態から、図4に示したBLC-ON(逆光補正後)の状態に変化する。図を見て分かる通り、BLC-OFFでは、背景は良く写っているが、主たる被写体(富士山の表示板)は「黒つぶれ」を起こして、うまく写っていない。これに対し、BLC-ONでは、主たる被写体の階調が表現され良く写っている。

## 【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来例の撮像装置においては、図4を見れば分かる通り、逆光補正を行うことにより、撮像素子の受光量が多くなるため、主たる被写体は良く写るようになるものの、背景は、「白飛び」を起こしてうまく写すことができない。

【0013】即ち、従来の手法による逆光補正では、撮像素子のダイナミックレンジの制約から、上下どちらか一方のレベルで、クリップてしまい、主たる被写体と背景の双方を良好に撮像することができないという問題点があった。従って、本発明の撮像装置は、上記の問題点を解消するためになされたものであり、その目的とするところは、主たる被写体と背景の双方に良好な露光を

# 階調制御機能を有する撮像装置

特開平7-298142

実現でき、広い階調表現の可能な階調制御機能を有する撮像装置を提供することにある。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】このため、本発明に係る階調制御機能を有する撮像装置は、光画像を光電変換し光情報の蓄積を行って1画面を構成する単位光蓄積期間毎に出力する光電変換手段と、該光電変換手段からの出力を処理して映像信号を出力する信号処理手段と、前記光電変換手段に設定した単位光蓄積期間ごとに光情報蓄積時間の設定を行うための複数のタイミング信号を出力するタイミング手段と、前記信号処理手段からの輝度情報に基づき高輝度部及び低輝度部に対応して前記タイミング手段からの複数のタイミング信号を切換え制御して光電変換手段に入力する階調制御手段とを備えたことを特徴とする構成によって、前記の目的を達成しようとするものである。

【0015】更に、光画像を光電変換し光情報の蓄積を行って1画面を構成する単位光蓄積期間毎に出力する光電変換手段と、該光電変換手段からの出力を処理して映像信号を出力する信号処理手段と、前記光電変換手段に設定した単位光蓄積期間ごとに光情報蓄積時間の設定を行うための複数のタイミング信号を出力するタイミング手段と、前記信号処理手段から入力した前記光電変換手段に設定した単位光蓄積期間ごとの輝度情報に基づき前記タイミング手段からの複数のタイミング信号を切換え制御して光電変換手段に入力する階調制御手段とを備えたことを特徴とする構成によつても、前記の目的を達成しようとするものである。

## 【0016】

【作用】上記の構成において、本発明の階調制御機能を有する撮像装置は、単位光蓄積期間毎に、光蓄積時間を長く設定して低輝度の被写体に適した露光を行わせる動作と、光蓄積時間を短く設定して高輝度の被写体に適した露光を行わせる動作を、各々行わせ、低輝度の被写体の露光動作については低輝度の被写体部分の画像情報をもとに、高輝度の被写体の露光動作については高輝度の被写体部分の画像情報をもとに、それぞれ光蓄積時間を制御することにより、低輝度の被写体と高輝度の被写体の双方に良好な露光をアイリス等のメカニカルな光量調節手段を用いることなく実現するように働く。

## 【0017】

【実施例】以下、本発明に係る階調制御機能を有する撮像装置の実施例を説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施例のブロック図であり、同図を参照して説明する。

【0019】被写体からの人射光はレンズ101を通り、光電変換する撮像素子を有する光電変換手段102上に結像される。この光電変換出力をA/D変換器103にてデジタル信号に変換し、デジタルカメラ信号処理回路104にて映像信号へと処理する。

【0020】この映像信号出力は、画像メモリ105へ1画面毎に格納される。ここでいう1画面とはフィールド(NTSCなら262.5水平走査線)、または垂直解像度の劣化を防止するためにはフレーム(NTSCなら525水平走査線)に相当する。この画像メモリ105からの出力は合成器106にて、先のカメラ信号処理回路104の出力と、ちょうど1画面分の時間差(NTSCならば1/60秒)を有する状態で画面合成され、出力される。

10 【0021】次に、上記の主信号系で最も階調を有効に表現させるべく、以下に述べるAE(自動露出量調節)手段が機能している。

【0022】前記カメラ信号処理回路104の出力中の輝度情報に基づき、画像分析回路107にて2系統のAE系を制御する。

【0023】2系統のAE系は、ゲート108a、制御信号発生器109a及び光蓄積時間設定タイミング信号発生器110aからなる明部用AE回路と、ゲート108b、制御信号発生器109b及び光蓄積時間設定タイミング信号発生器110bからなる暗部用AE回路である。

【0024】各々のタイミング信号は切換回路111にて、端子a側では明部用、端子bでは暗部用の光蓄積時間を設定する選択が、前記分析回路107にて制御されている。この選択結果は、CCDドライバー112を介してCCD102へ供給され、最適なシャッタースピード(光蓄積時間)を設定し、撮像系全体としてのダイナミックレンジの拡大を実現するものである。

【0025】次に、ドライバー112により制御される撮像素子102について、以下説明する。

【0026】撮像素子としては、CCD、MOS、BASIS等、光電変換の原理により、多くの方式がある。現在ビデオカメラ用としてもっとも一般的に用いられているCCDを例にとり説明を進める。

【0027】CCDの中でもFT型(フレームトランスマスター型)、IT型(インターライントランスマスター型)、FIT型(フレームインターライントランスマスター型)等の電荷読み出し方式の違いや、VOD型等の不要電荷処理の違いによる半導体デバイス構造での分類がなされている。ここで、VODとは縦形オーバーフロードレイン(Vertical Overflow Drain)の略称である。

【0028】まず、インターライントランスマスター型(IT型)CCDの基本構造について説明すると同時に、CCDの基本動作のひとつである高速シャッターモードについて説明する。

【0029】図14の(a)はインターライントランスマスター型(IT型)CCDの模式図で、41は光電変換をするセンサ部(センシング手段)、42は垂直転送レジスタ、44は水平転送レジスタ、45は出力アンプである。図中のA-A'線に沿った断面及びポテンショナル

## 階調制御機能を有する撮像装置

特開平7-298142

を同図 1-4 の (b) に示す。

【0030】図14の(b)中、46は画素分離用のチャネルトップ(CS)、47はセンサ部41に蓄積された電荷を垂直転送レジスタ42に移すためのリードアウトゲート(ROG)、48はサブストレート、49は酸化膜である。

【0031】高速シャッター時の動作を図14及び図15を参照して説明する。図15は、標準テレビジョン信号の1フィールド分（例えばNTSCでは約1/60秒）におけるタイミングチャートであり、 $\phi$ ROGはリードアウトゲート47に印加されるパルスで、論理レベル“H”的ときに、リードアウトゲート47のポテンシャルが下がり、センサ部41の電荷を垂直転送レジスタ42に移す。除去パルス $\phi$ SUBは、サブストレート48に印加されるパルスであり、“H”的ときにセンサ部41に蓄積された電荷を、 $\phi$ SUB端子を通して外部に掃き出し除去する。

【0032】この例では図15において、 $\phi_{ROG}$ が垂直帰線期間中にあり、 $\phi_{SUB}$ は、水平帰線期間中にある。時刻t0でセンサ部41の電荷を読み出した後、次の期間が始まるが、時刻t1での水平帰線期間中に、 $\phi_{SUB} = "H"$ となるので、t0からt1までの電荷はセンサ部41には残っていない。時刻t1からt2までの間は $\phi_{SUB} = "L"$ なので、この期間の電荷はセンサ部41に蓄積され、時刻t2の $\phi_{ROG} = "H"$ パルスで、垂直転送レジスタ2に移される。結局、この場合の露光時間は(t2 - t1)となる。

【0033】このようにして、IT型CCDの高速シャッター動作が実現される。

【0034】次に、フレームインターライントランスファー型(FIT型)CCDの動作について説明する。

【0035】図16が、フレームインターライントランスファー型(FIT型)CCDの模式図である。図14(a)に示したインターライントランスファー型CCDとの相違点は記憶部63があることである。記憶部63の記憶セルの数は、センサ部(センシング手段)61のセルの数と同じである。センサ部61からの電荷は垂直転送レジスタ62に移された後、垂直帰線期間中に記憶部63に転送され、その後、所定のタイミングで水平転送レジスタ64に移され、出力アンプ65を通して読み出されて行く。

【0036】また、図16のA-A'線に沿う断面図及びポテンシャル図は、図14の(b)と同様であり、前述の電荷掃き出しの機構及びセンサ部61から垂直転送レジスタ62への電荷読出しの機構も同様である。以上がF I T型CCDの動作である。

【0037】次に、図13に示すVOD型CCDイメージセンサの動作について説明する。上部矢印で示す被写体光を酸化層( $\text{SiO}_2$ )32及び暗電流低減のためのホール蓄積層経由でセンサ部33のフォトダイオード

(P D) で受け取る。センサ部以外へは不要光が入射しないようアルミ層 (A I) 36にて遮光している。この遮光により、CCDとしての受光面積が有効活用されず、開口率が低下する。本実施例では、開口率低下を補うための箇所にて2.1項で示すように、

【0038】光電変換により発生した電荷は、垂直転送用V-CCD（垂直転送レジスタ）38に移され、二次元平面で、順次転送され、読み出しアンプより、電圧値として出力される。

10 【0039】各画素ごとにチャネルトップ部39が設けられており、各画素で発生された電荷が混入しないように分離される。センサ部33の下方にP層34、N-SUB層35があり、この両層にかけるサブストレート・バイアス電位Vs<sub>sub</sub>30により、不要電荷の処理を行なう。

【0040】図17は、VOD型CCDの電荷排出動作をポテンシャル電位で示した模式図である。「CHARGE」と示した線が光電荷の蓄積状態におけるポテンシャル電位図で、「DISCHARGE」と示した線が不要電荷排出状態におけるポテンシャル電位図である。

「CHARGE」状態で電位図上部の凹部に電荷を蓄積する。「DISCHARGE」状態で、 $\Delta V_{sub}$ をサブストレート電圧 $V_{sub}$ に更に印加し、 $V_{sub} + \Delta V_{sub}$ として、前述の凹部を消滅させ、蓄積された電荷を下部へ排出する。

【0041】ちなみに、不要電荷排出時に、再結合時間の長い不要電荷が下部より回り込んで垂直転送レジスタ38ヘノイズとして混入するのを防ぐためにP層をN型V-CCD下層に配してある。

30 【042】図18は、前記の高速シャッター動作時の  
 $V_{sub}$ 電位の変化をタイミングチャートで示したもの  
 である。まず、標準テレビジョン信号の1フィールド期  
 間内において、(c)に示すように、所定の時間間隔で  
 $V_{sub}$ 電荷をパルス的に変化させ、センサ部6.1に至

35 構成された不要電荷の排出を所定の時間までくり返す。その後、1フィールド期間(1画面)の後半において光電荷蓄積を時間tだけ行い、(b)に示した読み出しバルスにて、「HIGH」と示された蓄積電荷を画像情報として読み出す。このようにして、時間tの蓄積を行ふ。

40 速シャッター効果が得られる。また、通常蓄積時を「NORMAL」、高速シャッター動作時を「HIGH」として、電荷の蓄積の様子の違いを(a)に示した。

【0043】ちなみに、NTSC方式のテレビジョン信号として、 $t_1 + t_2 = 1/60$ 秒とすると、図15において、 $t_2 = 1/500$ 秒の場合、 $t_1 = 1/60 - 1/500 \approx 1/60$ 秒とみなせる。

【0044】これは、カメラの露光では、通常、 $1/60$ 秒、 $1/125$ 秒、 $1/250$ 秒、 $1/500$ 秒という段階が、絞り換算で各々1ステップ（一絞り）に対応していることから考えると、 $t_1$ で適正露光の被写体に

対して、3絞り分だけ高輝度の被写体に対して適正な露光が $t_2$ により与えられることを示している。

【0045】ここで仮に、逆光状態において主たる被写体と背景部の間に、3絞り分の輝度差があるとする。 $t_1$ 時間中では、従来例のBLC-ONの状態(逆光補正状態)に相当する画面が撮像され、主たる被写体は適正露光となり、背景部は、高輝度のためクリップしてしまう。 $t_2$ 時間中の露光では、従来例のBLC-OFFの状態(逆光補正されていない状態)に相当する画面が撮像され、主たる被写体よりも3絞り分明るい背景部が適正露光となり、主たる被写体はほとんど撮像されない。この $t$ 時間中に蓄積される電荷と $t_2$ 時間中に蓄積される電荷に対応した情報が、各画素毎に画像メモリを介して合成器により加算され、結果として、図2に示すように逆光の主被写体(富士山標)も、強い日射の背景も見事に表現された画面が得られる。

【0046】図7は高速シャッター( $1/120$ と $1/250$ を例示)と通常NTSCフィールドレートの $1/60$ 秒での光蓄積時の入力照度対出力信号のグラフである。

【0047】 $1/60$ 秒の時は、入力100%で出力100%となるようにリニアに対応付け、入力100~400%が出力100~150%に対応するよう非線形に圧縮している。

【0048】 $1/120$ 秒の時には、入力200%で出力100%となるようにし、200~800%の入力には出力100~150%を対応付けた圧縮としている。

【0049】 $1/250$ 秒の時には、同様に入力400%が出力100%に、入力400~1600%が出力100~150%に対応付けられている。

【0050】図8は、暗部用の撮像に $1/60$ 秒、明部用の撮像に $1/250$ 秒を用いた時の合成時の圧縮特性

$$Y_n = (W + Cy) + (G + Ye) = 2R + 4G + 2B \quad \dots (1)$$

$$Y_{n+1} = (W + Ye) + (G + Cy) = 2R + 4G + 2B \quad \dots (2)$$

【0059】色信号は、隣接2画素の繰り返しフィルターの為、信号画素差分により得られる。式で表すと、各

$$C_n = (W + Cy) - (G + Ye) = 2(B - G) \quad \dots (1)$$

$$C_{n+1} = (W + Ye) - (G + Cy) = 2(R - G) \quad \dots (2)$$

【0060】偶数フィールドの場合。輝度及び色信号は、上述と同等の処理により、奇数フィールド同様に得られる。ただし、図示した通り奇数フィールドと偶数フィールドで1ラインだけ垂直方向に読み出し画素の組合せをシフトして処理し、擬似インターレースさせている。ちなみに $Mg = R + B$ である。この手法では、簡単に回路構成できるが垂直解像度が低下してしまう。

【0061】CCDのノンインターレース読み出しについて説明する。

【0062】図20にイメージセンサの2線独立読み出

$$Y_n = (W + G) = R + 2G + B \quad \dots (1)$$

$$Y_{n+1} = (Cy + Ye) = R + 2G + B \quad \dots (2)$$

を示す。

【0051】図9は、明部用は同様に $1/250$ 秒で、暗部用に1絞り分シャッタースピードを上げた $1/120$ 秒の場合の合成圧縮特性である。

05 【0052】上記図8、図9から分かるように、合成することで暗部、明部ともに良好な階調を確保した特性に変換されている。

【0053】図10に前記図9に示した合成処理に対応したCCDの処理タイミングを示す。

10 【0054】AはNTSCのフィールド周期のタイミング

Bは奇偶各フィールド毎に、暗部、明部を担当するAEの各ループAEa及びAEbの入力信号切換タイミング  
Cは暗部用光蓄積期間(各 $1/120$ 秒)

15 Dは明部用光蓄積期間(各 $1/250$ 秒)

Eは暗部用の光電変換信号の1画面部の読み出し期間

Fは明部用の光電変換信号の1画面分の読み出し期間を各々示している。

【0055】CCDのインターレース読み出しについて説明する。

【0056】図19にイメージセンサの2線加算読み出し処理に関する模式図を示す。

【0057】補色系のカラーフィルターを各光蓄積画素上に配した、カラーセンサを例に取り説明してゆく。色

25 フィルターは、ホワイト、シアン、イエロー、グリーン(W, Cy, Ye, G)から成るモザイクフィルターである。ただし、 $W = R + G + B$ ,  $Cy = B + G$ ,  $Ye = R + G$ ,  $R = 赤$ ,  $G = 緑$ ,  $B = 青$ とする。

【0058】奇数フィールドの場合、輝度信号は、LP

30 Fを通すことにより得られる。式で表すと、各水平ライン毎に下記の通りと成り、

$$Y_n = (W + Cy) + (G + Ye) = 2R + 4G + 2B \quad \dots (1)$$

$$Y_{n+1} = (W + Ye) + (G + Cy) = 2R + 4G + 2B \quad \dots (2)$$

35 水平ライン毎に下記の通りと成り、

$$C_n = (W + Cy) - (G + Ye) = 2(B - G) \quad \dots (1)$$

$$C_{n+1} = (W + Ye) - (G + Cy) = 2(R - G) \quad \dots (2)$$

し処理に関する模式図を示す。

40 【0063】補色系のカラーフィルターを各光蓄積画素上に配した、カラーセンサを例に取り説明してゆく。色フィルターは、ホワイト、シアン、イエロー、グリーン(W, Cy, Ye, G)から成るモザイクフィルターである。ただし、 $W = R + G + B$ ,  $Cy = B + G$ ,  $Ye = R + G$ ,  $R = 赤$ ,  $G = 緑$ ,  $B = 青$ とする。

【0064】奇数フィールドの場合、輝度信号は、LPFを通すことにより得られる。式で表すと、各水平ライン毎に下記の通りと成り、

$$Y_n = (W + G) = R + 2G + B \quad \dots (1)$$

$$Y_{n+1} = (Cy + Ye) = R + 2G + B \quad \dots (2)$$

【0065】色信号は、隣接2画素の繰り返しフィルターの為、2線独立読み出し後の信号加算を含めた画素差

$$C_n = (W + Cy) - (G + Ye) = 2(B - G) \quad \dots \dots (1)$$

$$C_{n+1} (W + Cy) - (G + Ye) = 2(R - G) \quad \dots \dots (2)$$

【0066】偶数フィールドの場合。輝度及び色信号は、上述と同等の処理により、奇数フィールド同様に得られる。

【0067】このように、図示した通り奇数フィールドと偶数フィールドで各々独立して全ラインの信号を読み出すことで、非(ノン)インターレース化させている。そして、このノンインターレースの525本分の情報を毎フィールドごとに得ることで、画面合成後も525本の画像が得られるので、垂直解像度の低下は避けられる。

【0068】図21は、ノンインターレースの(a)と(b)各フィールド画を加算した画像を(c)に示したが、動きのある被写体ではズレを感じることが判る。そのためにも、先に説明したノンインターレース読み出しが有効になってくる。

【0069】次に、輝度ヒストグラムの例を示した図11、図12を参照して、本実施例による逆光補正効果と画像分析の関連について説明する。

【0070】ビデオカメラ等の自動露光調節機構は、通常、映像信号1画面分の輝度信号の積分値を、所定の値に近づけるようにアイリス等を制御している。そのため、図11に示す輝度ヒストグラムの曲線イとロのように1画面内での明るさの分布が違っていても、1画面分の輝度信号の積分値が同じになる場合には、アイリスは同じように制御される。曲線イは、逆光撮影時に発生しやすい輝度発生頻度分布パターンであり、曲線ロは、順光撮影時に発生しやすい輝度発生頻度分布パターンである。

【0071】逆光補正のためにモード切替スイッチにより、BLC-ON-MODE(逆光補正モード)が選択されると、BLCスイッチがONになり、曲線イから、図12に示すような曲線ハへと変化する。「黒つぶれ」していた撮像信号の底上げをして全体に適正露光の目安である前述の所定の値に近づいたため、明部の撮像信号は高輝度クリップを起こし、発生頻度としては、明部へ偏ったパターンになっている。

【0072】次に、図12の曲線ハの白飛び部分を図7～図9に示した非線形処理により、適正露光状態へ変換する。その結果、順光状態に近い図12(二)に示すような分布を有する画像が得られることとなる。

【0073】したがって、上述のような画像分析の特徴を利用し、図1に示すタイミング制御回路110a、110bによる蓄積時間制御を適宜行えば、ダイナミックレンジの広いAE制御が可能となる。

【0074】以上、1画面全体の画像情報を元に、低輝度領域映像用の露光制御(上記第2のAE系の制御)と

分処理により得られる。式で表すと、各水平ライン毎に下記の通りと成り、

$$\dots \dots (1)$$

$$\dots \dots (2)$$

05 高輝度領域映像用の露光制御(上記第1のAE系の制御)を行う方法について述べたが、次に、上記の2つの露光制御に1画面内の別々の領域から切り出した映像信号をそれぞれ用いる方法について説明する。

【0075】図5に複数エリアに画像を分割した例を示す。本例は、縦横8×8から成る64の等面積の分割である。この64の画像分割を、逆光撮影時に適用した例を示したものが図6である。高輝度部分から、代表的な領域としてエリアA(分割ブロックNo. 13, 14, 15, 21, 22, 23, 29, 30, 31)を選択し、低輝度部分から、代表的な領域として、エリアB(分割ブロックNo. 43, 44, 45, 51, 52, 53, 59, 60, 61)を選択した。ここでは、エリアAとエリアBとでどちらも9ブロックと同ブロック数にしているが、異なるブロック数の場合には、おもみ付け係数にて補正すれば良い。

【0076】これらのエリアの信号を用いて、低輝度部分と高輝度部分について、それぞれ独立した露光量制御を行うことで、画面全体として、適切なダイナミックレンジに圧縮された映像信号が撮影可能となる。

25 【0077】上記のように、ブロック分割して露光量制御する実施例の構成は図1に示した回路構成例と同じであるが、画像分析回路の働きが、下記の通り異なる。撮像信号は、前述の輝度ヒストグラム分析手段等の画像分析回路107により分析され、低輝度と高輝度の出現頻度の高いエリアを上位から数ブロック選択する。その数ブロックのエリアの映像信号をもとに、該画像分析回路107にて、エリアAとエリアBに各々対応するゲート108aとゲート108bをON-OFFするための制御信号を発生する。

35 【0078】このゲートにより選択された映像信号を用いて、露光制御回路AE-1(109a)とAE-2(109b)は各々、次のタイミング発生器110a, 110bへの制御信号を発生する。簡単な例では、AE-1(109a)はt2を設定するためのもので、高輝度領域のためのシャッタースピードによるAEであり、AE-2(109b)は低輝度領域のためのシャッタースピードによるAEである。もっとも簡単な例のみ示したが、他にも、AE手法は、数々あるので、これらの既存の手法を各々の領域の制御に利用することができる。

40 【0079】以上説明したように、現在主流になりつつあるVOD型CCDに簡単な制御処理回路を付加することで、ビデオカメラ撮影時の大きな問題点とされている逆光撮影時等に代表させる狭ダイナミックレンジを効果的に改善することが可能となる。

50 【0080】従来の補正時に白く飛んでしまい再現ので

きなかった背景部分までも主たる被写体と共に撮像可能となるもので、その効果は絶大なものである。

【0081】広い階調を圧縮するに当たり、1画面内で、輝度の低い部分と輝度の高い部分を画面分割により把握し、制御することで、安定した系が構成できる。具体的には、画面内で階調のレンジが変わった場合、例えば室内の人物と窓越しの風景を同時に撮っていて、室内に明かりをつけた場合に、明暗比が狭まり、圧縮比を変えるべく $t_2$ が変更されると、本来変化していない窓越しの風景の調子の方が変化してしまうが、本実施例の場合においては、エリアBの系が独立してシャッタースピードを補正して対応するので、エリアAに係わる露光の変更は抑えられ、極力不自然な変化にならないような系を実現できるという効果を有する。

【0082】更に、高輝度部のピークをAEの対象外とすることで、画面階調の極端な圧縮による不自然さを回避することもできる。

【0083】また、本発明は、その主旨を逸脱しない範囲で上記実施例を修正もしくは変形したものに適用可能である。例えば、光蓄積時間を2種類で説明したが3種類にしても良い。また縦形オーバーフロードレイン(VOD)以外でも良い。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の階調制御機能を有する撮像装置においては、単位光蓄積時間毎に、光蓄積時間を長く設定して低輝度の被写体に適した露光を行わせる動作と、光蓄積時間を短く設定して高輝度の被写体に適した露光を行わせる動作を、各々行わせ、低輝度の被写体の露光動作については低輝度の被写体部分の画像情報をもとに、高輝度の被写体の露光動作については高輝度の被写体部分の画像情報をもとに、それぞれ制御することにより、低輝度の被写体と高輝度の被写体の双方に良好な露光を実現することができるという効果がある。

【0085】上記のように、アイリス等のメカニカルな部材を用いることなく、良好な、階調再現が可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 一実施例のブロック図である。

【図2】 一実施例の逆光撮影時の画像説明図である。

【図3】 従来の逆光補正前(黒つぶれ状態)の画像説明図である。

【図4】 従来の逆光補正後(白飛び状態)の画像説明図である。

【図5】 光画像領域を複数エリアに分割した実施例の説明図である。

【図6】 複数エリアに分割した実施例の逆光撮影時の説明図である。

05 【図7】 高速シャッターでの入力照度対出力信号の圧縮特性の説明図である。

【図8】 合成圧縮特性例の説明図である。

【図9】 合成圧縮特性例の説明図である。

【図10】 合成圧縮に対応した実施例CCDの処理タ

10 イミングチャートである。

【図11】 輝度ヒストグラムの説明図である。

【図12】 輝度ヒストグラムの説明図である。

【図13】 VOD型CCDイメージセンサーの構成説明図である。

15 【図14】 IT型CCDの構成説明図である。

【図15】 IT型CCDのタイミングチャートである。

【図16】 FIT型CCDの構成説明図である。

【図17】 VOD型CCDの電荷排出動作説明図である。

20 【図18】 VOD型CCDの高速シャッター動作のタイミングチャートである。

【図19】 イメージセンサーの2線加算読み出し処理説明図である。

25 【図20】 イメージセンサーの2線独立読み出し処理説明図である。

【図21】 移動被写体によるインターレース妨害の説明図である。

【図22】 従来の撮像装置の露光調整機構を示すプロ

30 ブック図である。

#### 【符号の説明】

101 レンズ

102 光電変換手段(撮像素子CCD)

104 デジタルカメラ信号処理回路

35 105 画像メモリ

106 合成器

107 画像分析回路

108a, 108b ゲート

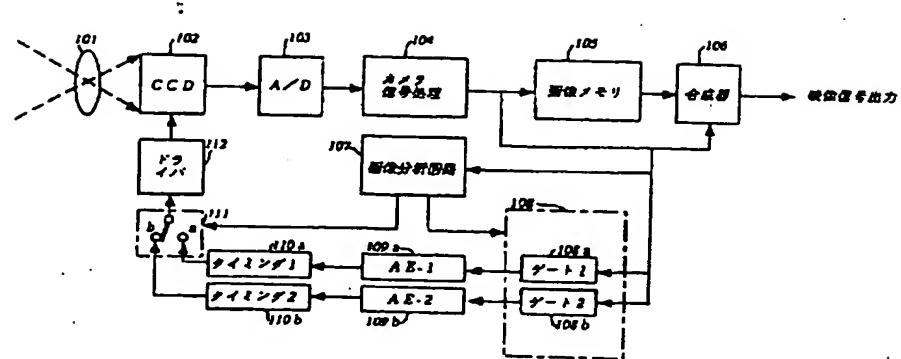
109a, 109b 制御信号発生器

40 110a, 110b 光蓄積時間設定タイミング信号発生器

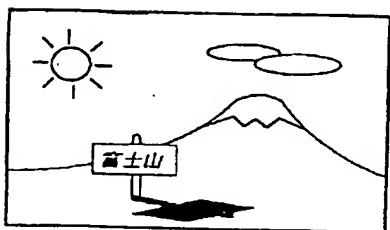
111 切換回路

112 CCDドライバ

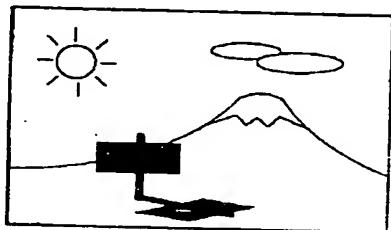
【図1】



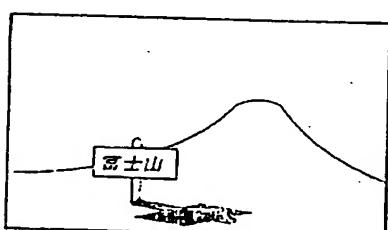
【図2】



【図3】



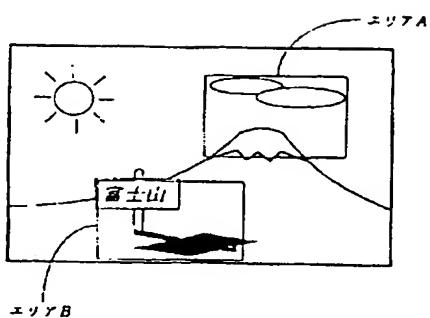
【図4】



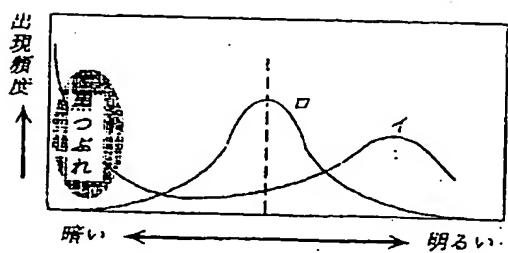
【図5】

01	02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63	64

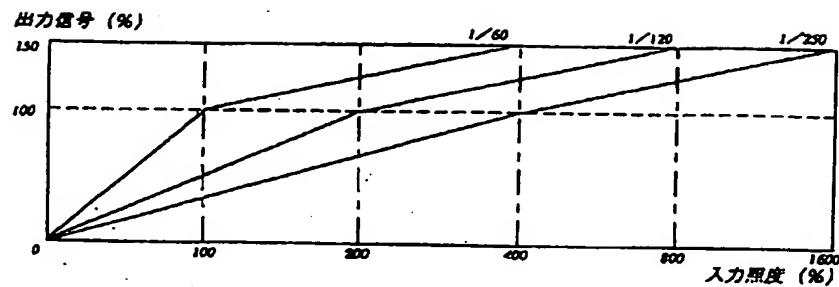
【図6】



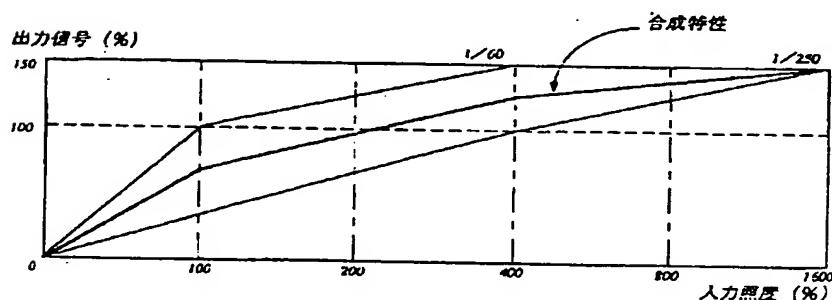
【図11】



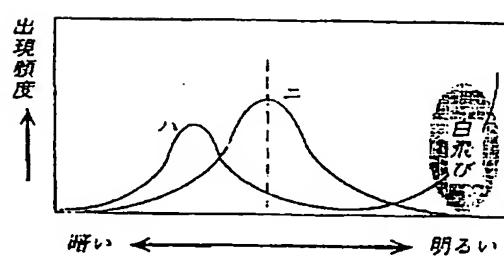
【図7】



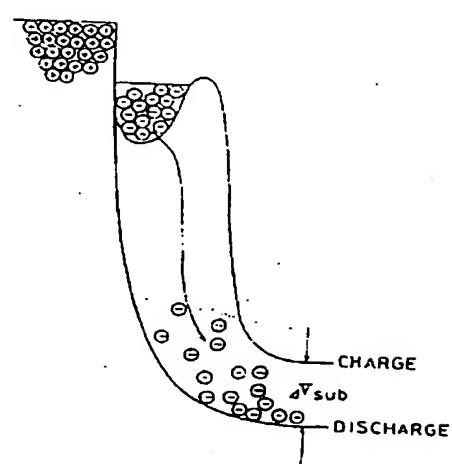
【図8】



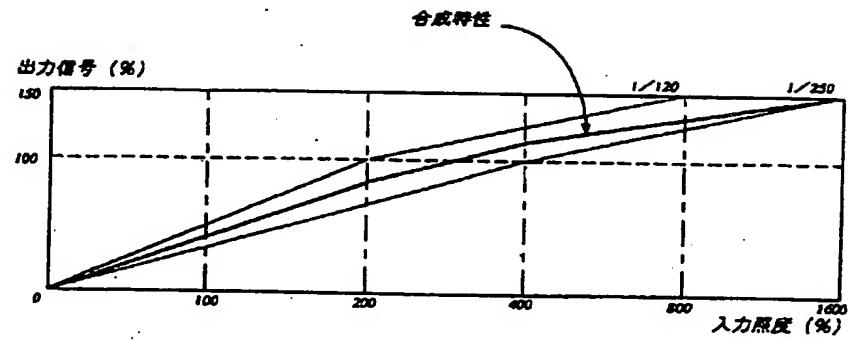
【図12】



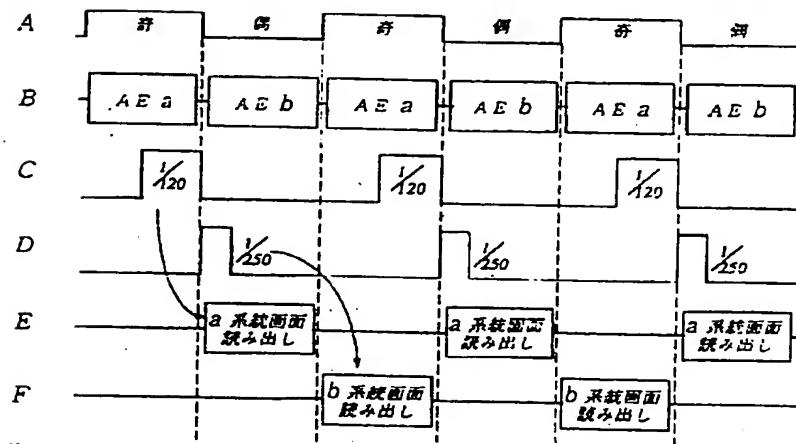
【図17】



【図9】



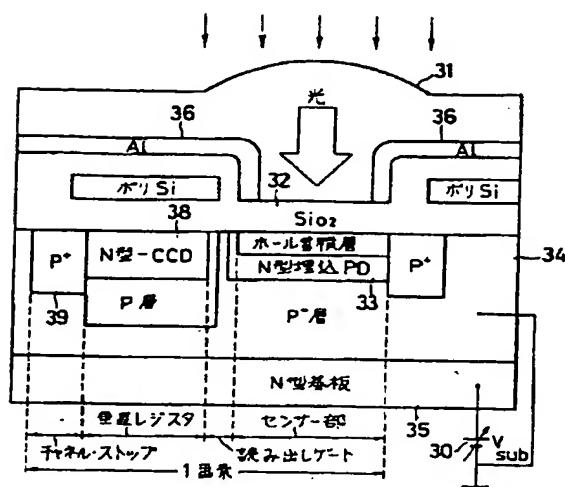
【図10】



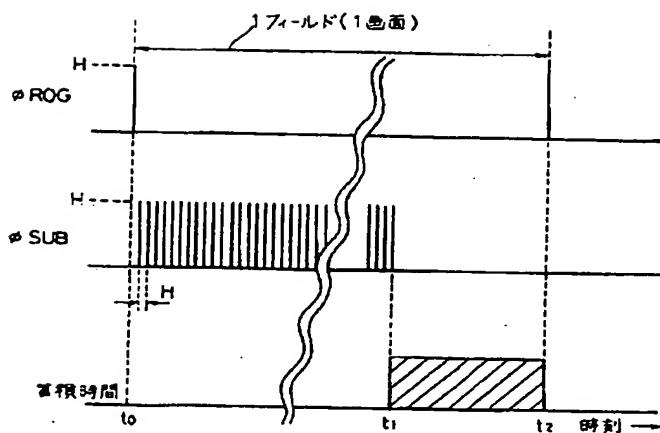
階調制御機能を有する撮像装置

特開平7-298142

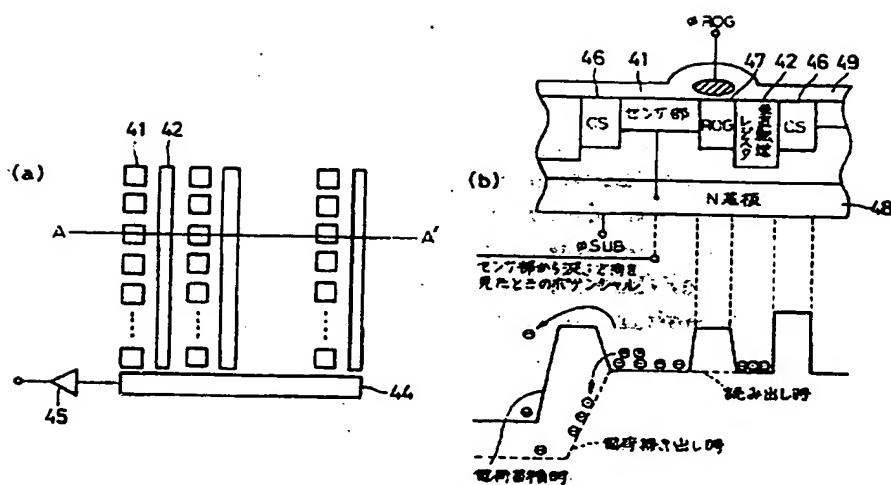
【図13】



【図15】



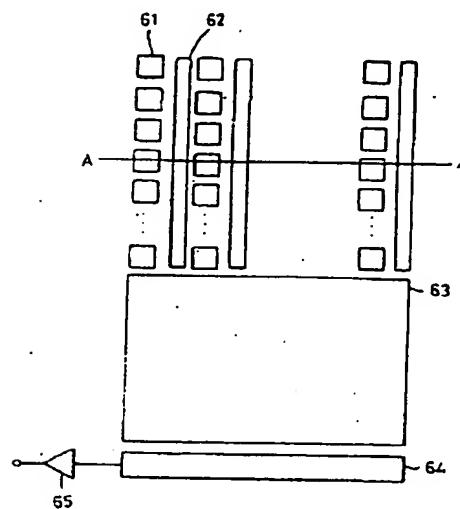
【図14】



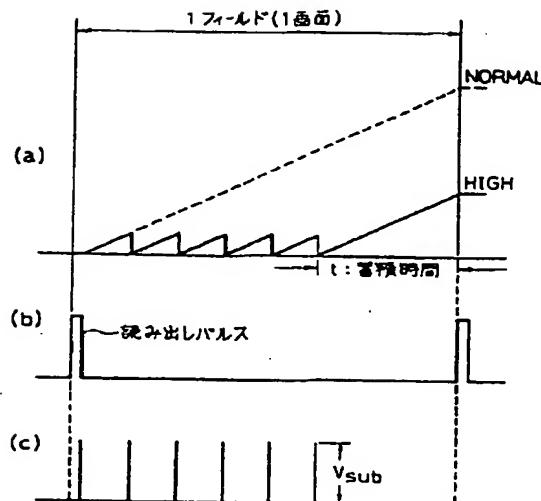
階調制御機能を有する撮像装置

特開平7-298142

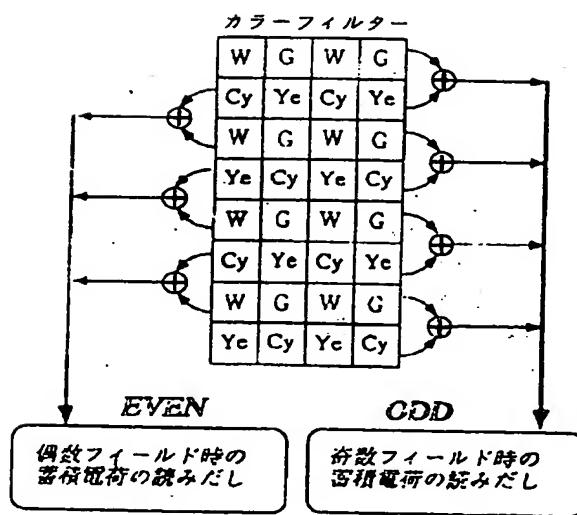
【図16】



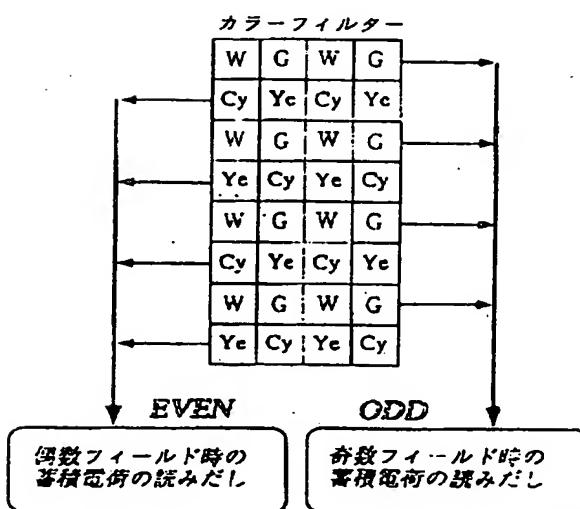
【図18】



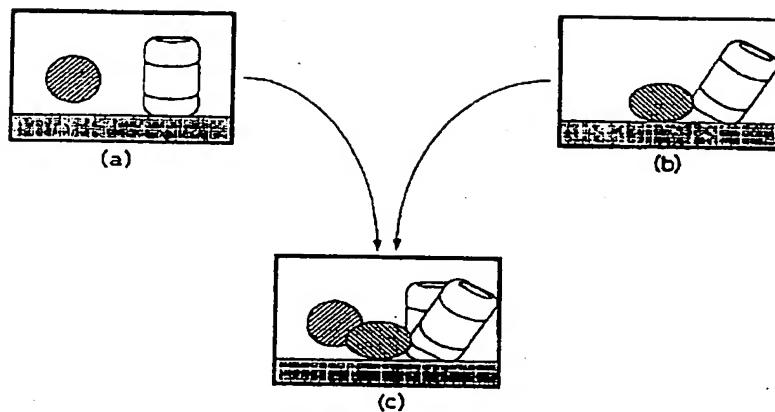
【図19】



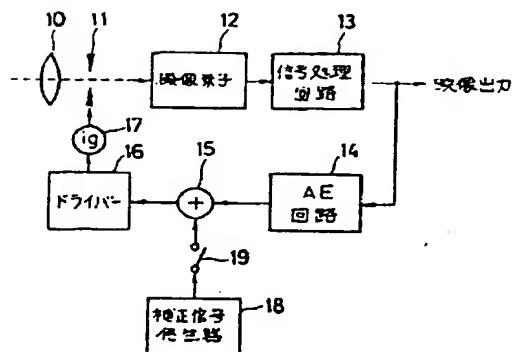
【図20】



【図21】



【図22】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**